Время, таймзоны, или почему date-fns — это ошибка



Глеб Михеев

Занимаюсь разработкой с **2003 г.**



Глеб Михеев

Занимаюсь разработкой с **2003 г.**

CTO **Skillbox** Holding



Глеб Михеев

Занимаюсь разработкой с **2003 г.**

CTO **Skillbox** Holding

ex-CTO и основатель агентства **Beta**



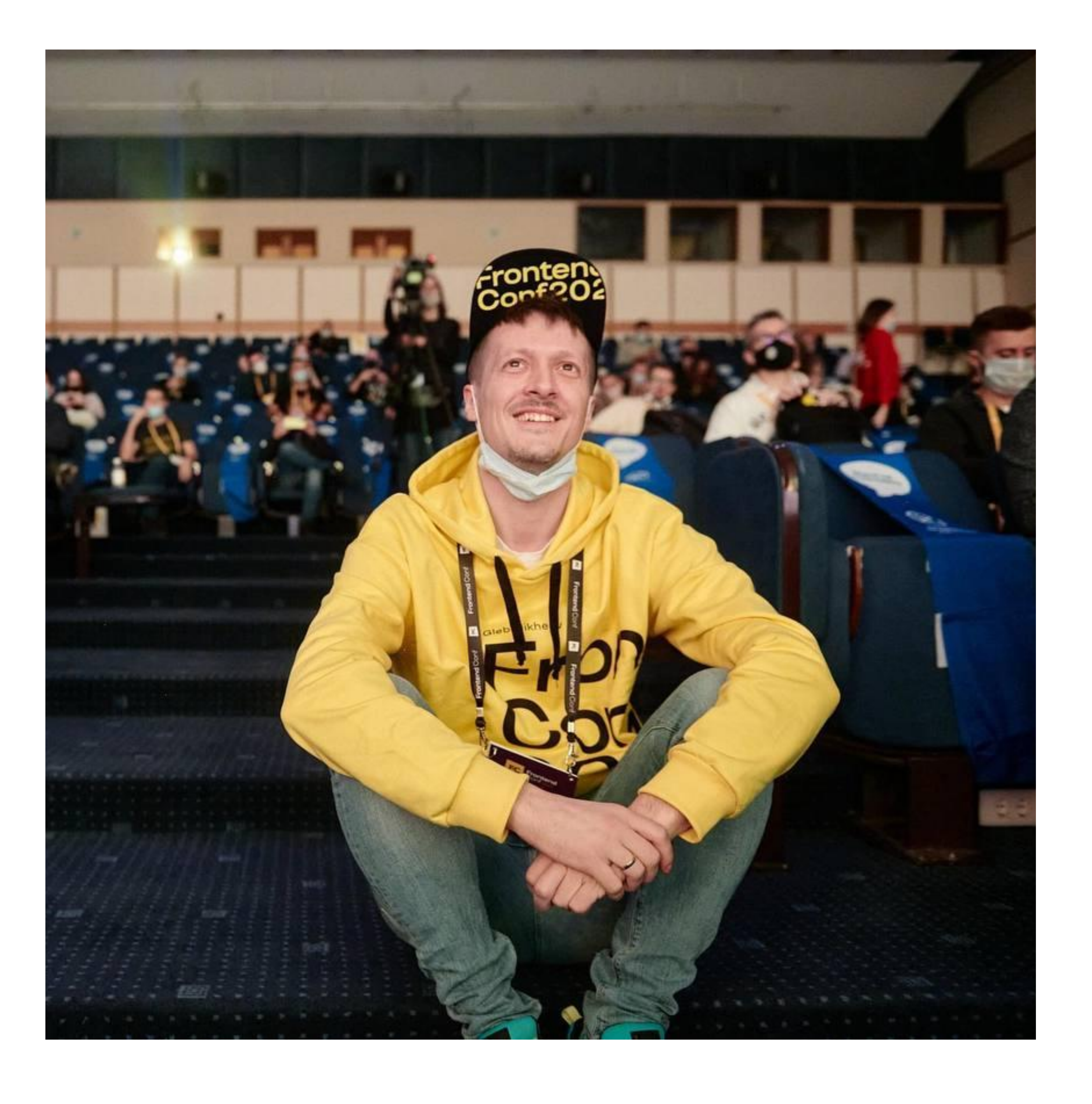
Глеб Михеев

Занимаюсь разработкой с **2003 г.**

CTO **Skillbox** Holding

ex-CTO и основатель агентства **Beta**

Руководитель программного комитета **FrontendConf**



Глеб Михеев

Занимаюсь разработкой с **2003 г.**

CTO **Skillbox** Holding

ex-CTO и основатель агентства **Beta**

Руководитель программного комитета **FrontendConf**

Уставший техдир

время

18:03





24 октября 2022



Был в сети **6 минут назад**?




Понедельник, 16:05 **по Москве**


Tuesday, 00:05 **Sydney time**


У нас **разное** время?

Что такое **время**?







24 октября, 2022 года, 16:17:30

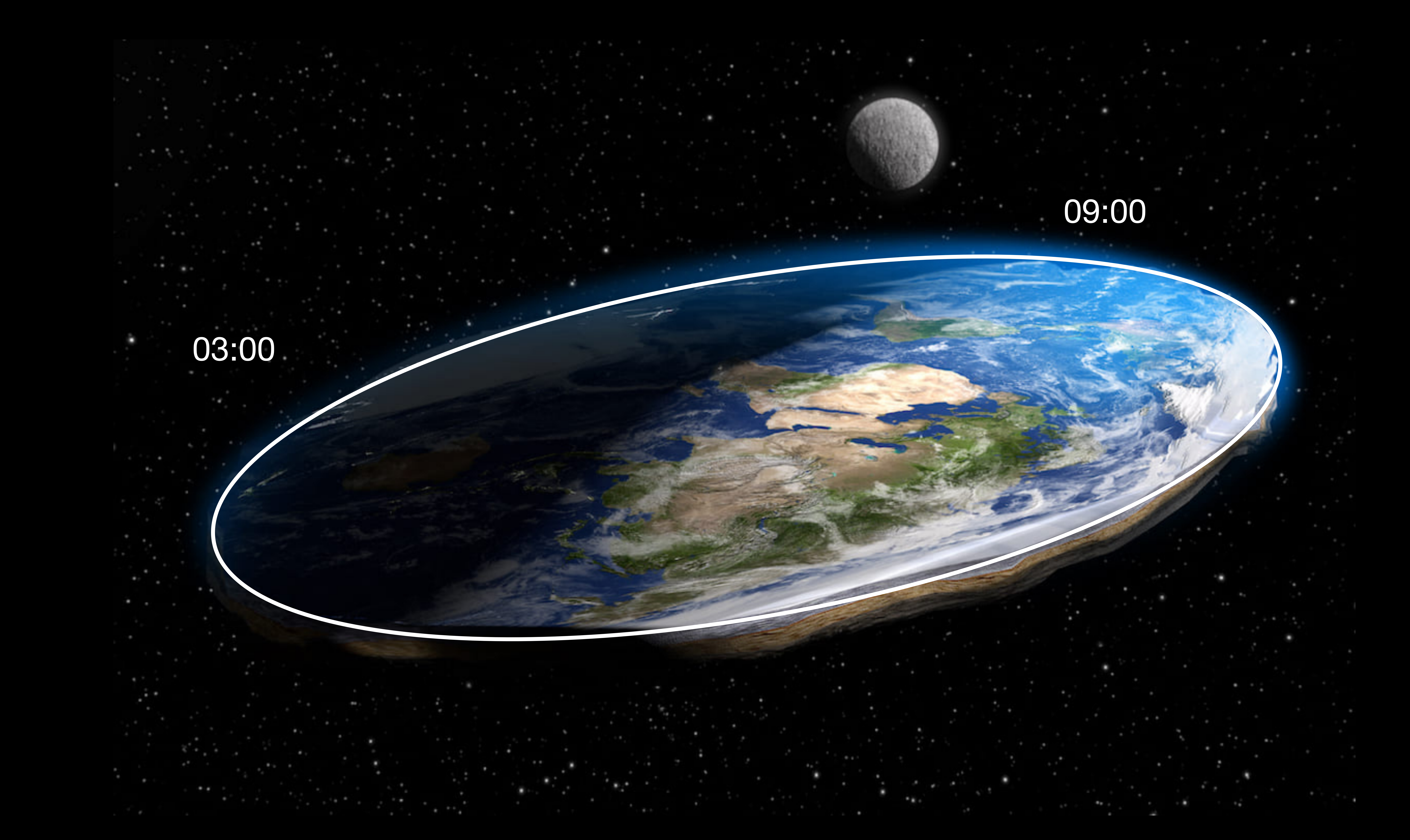
Но почему тогда:

Но почему тогда:
в Москве **вторник 16:05**

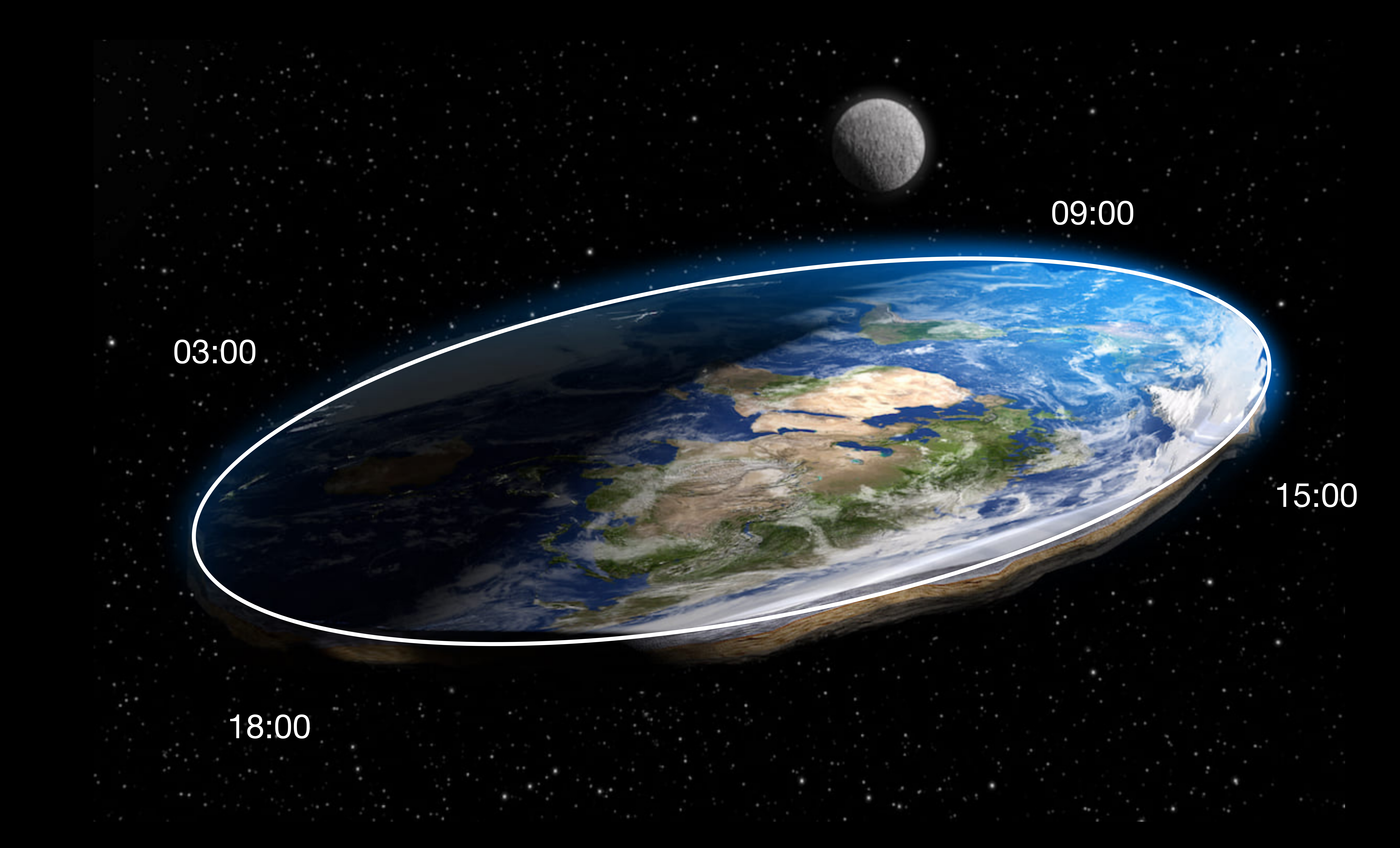
Но почему тогда:
в Москве **вторник 16:05**
в Сиднее **понедельник 00:05**

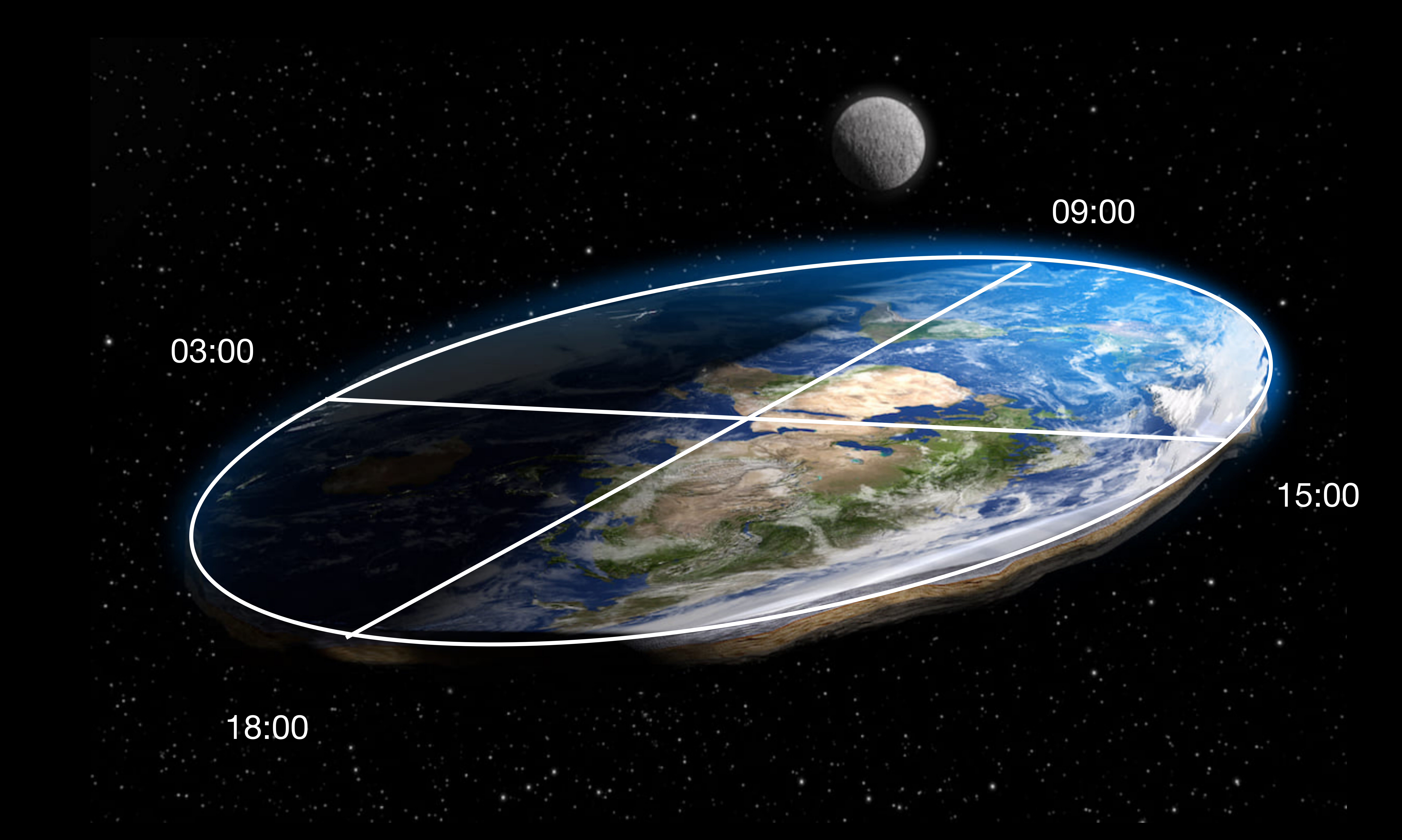


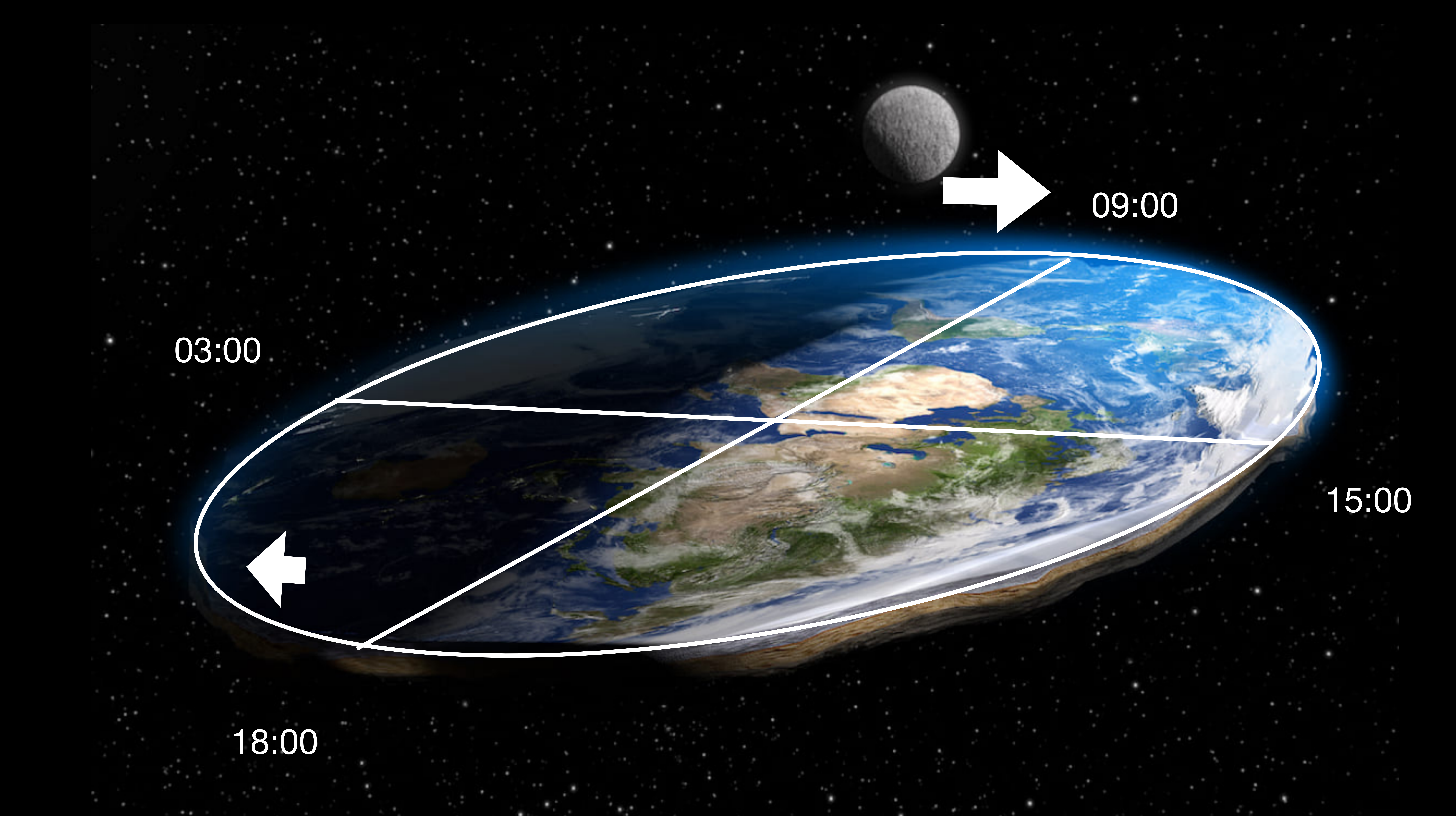

03:00

09:00
03:00


09:00
03:00
15:00


09:00
03:00
15:00
18:00


09:00
03:00
15:00
18:00


09:00
03:00
15:00
18:00



03:00
09:00
18:00
15:00

То есть:

То есть:

- Время — **едино**

То есть:

- Время — **едино**
- Таймзона — **представление**

Как мы его **храним/транспортируем**?

1666603213

1666603213

Unix Time

В чем проблема unix time

В чем проблема unix time

- Нечитаемо человеком (минус чтение, анализ, дебаггинг)

В чем проблема unix time

- Нечитаемо человеком (минус чтение, анализ, дебаггинг)

- Оно всегда в нулевой таймзоне

В чем проблема unix time

- Нечитаемо человеком (минус чтение, анализ, дебаггинг)
- Оно всегда в нулевой таймзоне
- Не поддерживает даты до **00:00:00 UTC on 1 January 1970**

В чем проблема unix time

- Нечитаемо человеком (минус чтение, анализ, дебаггинг)
- Оно всегда в нулевой таймзоне
- Не поддерживает даты до **00:00:00 UTC on 1 January 1970**
- Не поддерживает даты после **03:14:07 UTC on 19 January 2038**

В чем проблема unix time

- Нечитаемо человеком (минус чтение, анализ, дебаггинг)
- Оно всегда в нулевой таймзоне
- Не поддерживает даты до **00:00:00 UTC on 1 January 1970**
- Не поддерживает даты после **03:14:07 UTC on 19 January 2038**
- Оно стремное


ISO



ISO 8601

~~1666603213~~

~~1666603213~~

2022-10-14T17:28:36.007+00:00

~~1666603213~~

2022-10-14T17:28:36.007+00:00

Дата

~~1666603213~~

2022-10-14T**17:28:36**.007+00:00

Дата **Время**

~~1666603213~~

2022-10-14T17:28:36.**007**+00:00

Дата

Время

Милисекунды

~~1666603213~~

2022-10-14T17:28:36.007**+00:00**

Дата Время **Таймзона**

Милисекунды

Преимущества iso 6801

Преимущества iso 6801

- Легко читаем человеком

Преимущества iso 6801

- Легко читаем человеком
- Можно указать дату в локальной таймзоне (для разработчиков)

Преимущества iso 6801

- Легко читаем человеком
- Можно указать дату в локальной таймзоне (для разработчиков)
- Поддается сравнению как строки (для сортировки)

Преимущества iso 6801

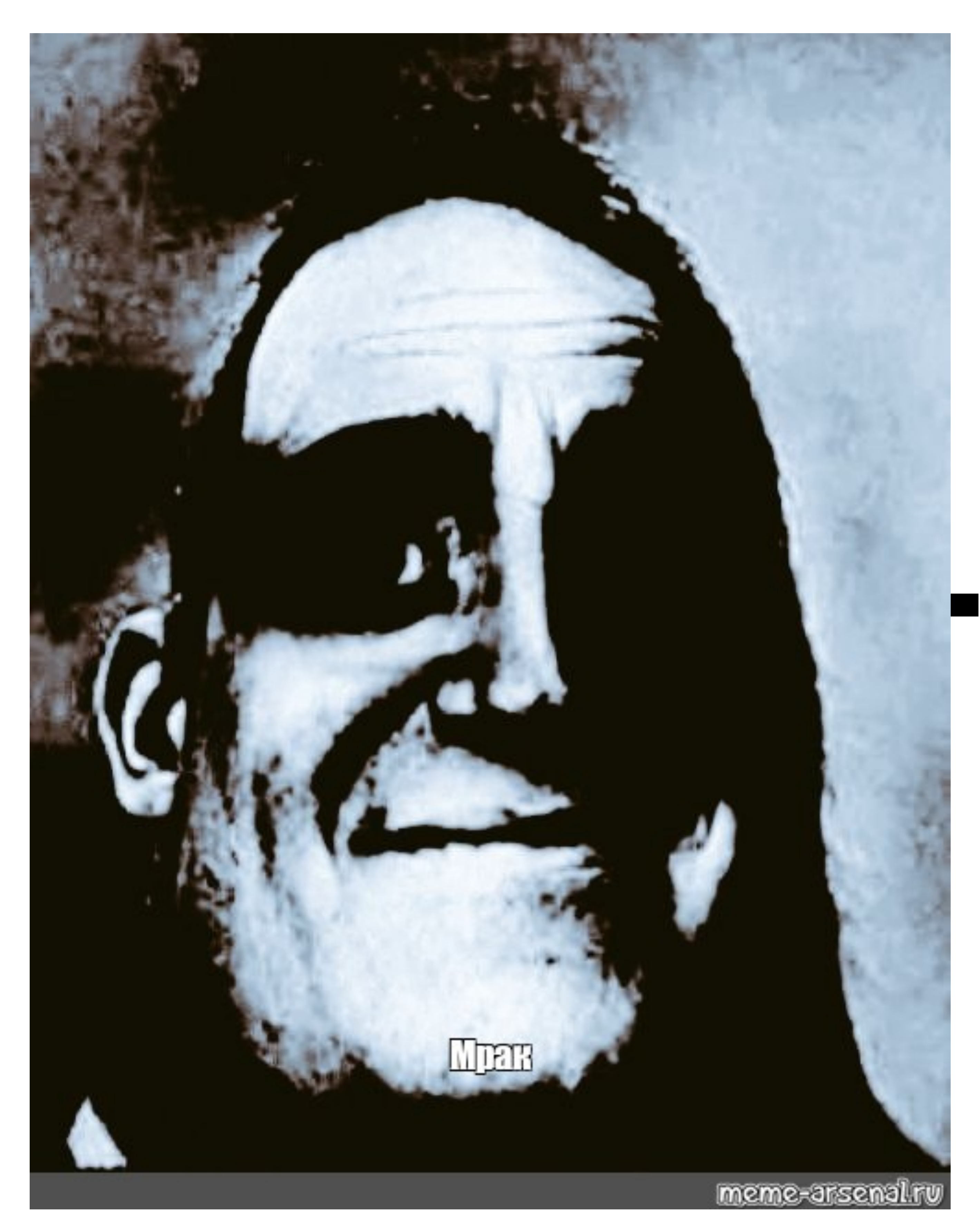
- Легко читаем человеком
- Можно указать дату в локальной таймзоне (для разработчиков)
- Поддается сравнению как строки (для сортировки)
- Не имеет жестких ограничений как unix time

Преимущества iso 6801

- Легко читаем человеком
- Можно указать дату в локальной таймзоне (для разработчиков)
- Поддается сравнению как строки (для сортировки)
- Не имеет жестких ограничений как unix time
- Везде поддерживается

Хорошо, а **что с датами в JS?**

Хорошо, а **…тами в JS?**



```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
```

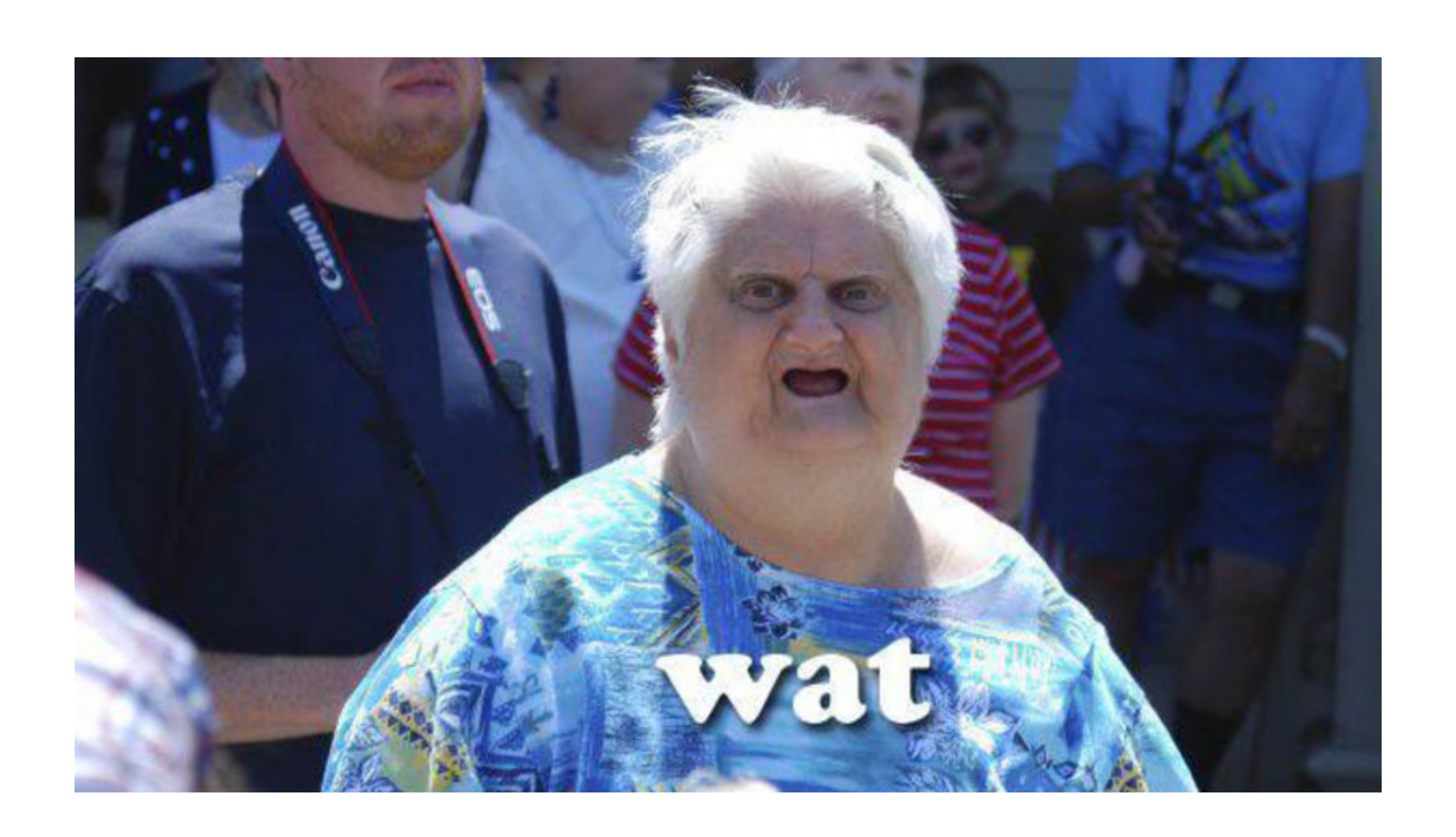
```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```

```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```

```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```

```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
```

```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```


Canon
wat

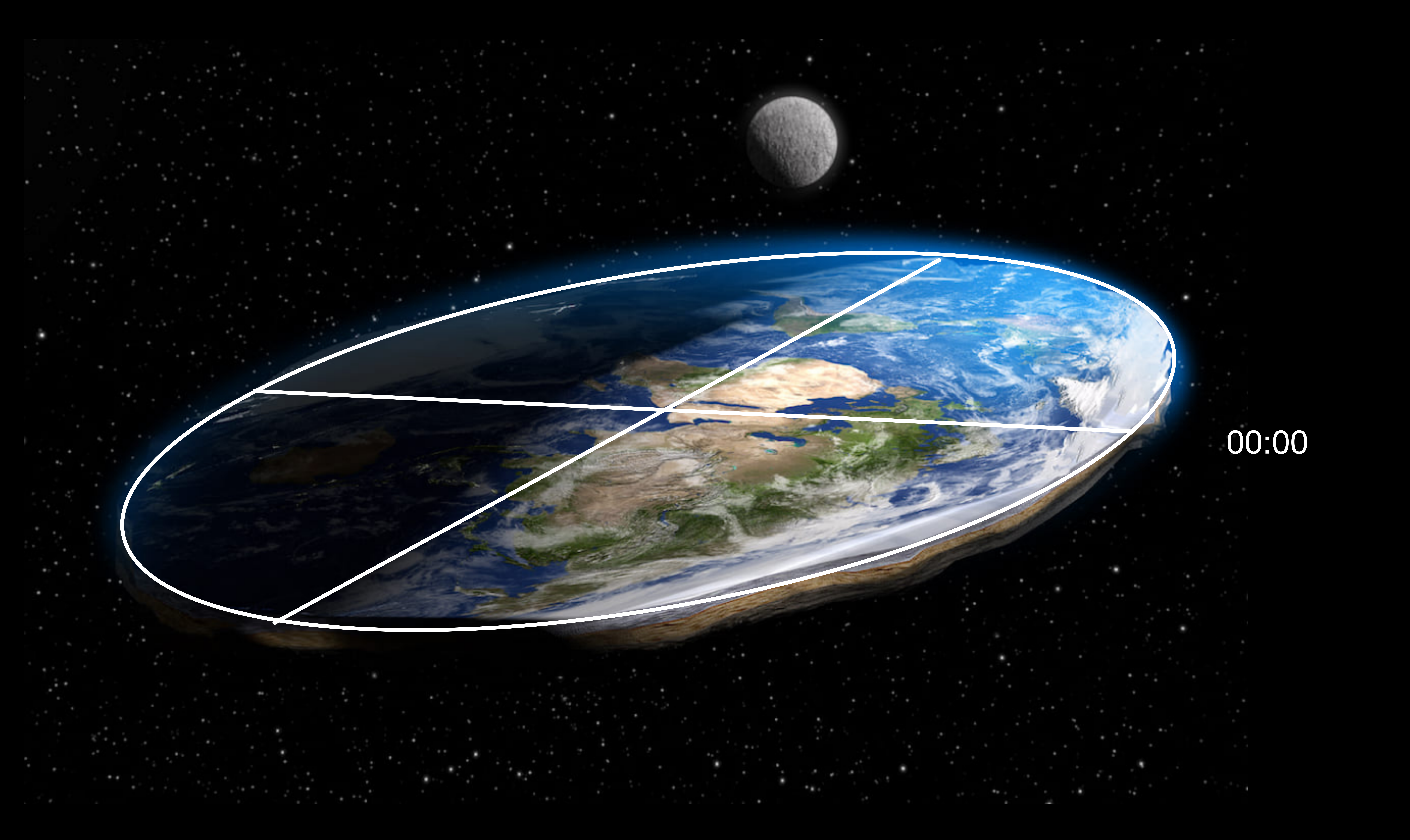
```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```


```
> new Date('2022-
<· Fri Oct 14 2022                              cow Standard Time)
> new Date('2022-
<· Fri Oct 14 2022                              cow Standard Time)
```



```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```


А что за математика,
как это работает?

00:00

00:00 (GMT)

00:00 (GMT)

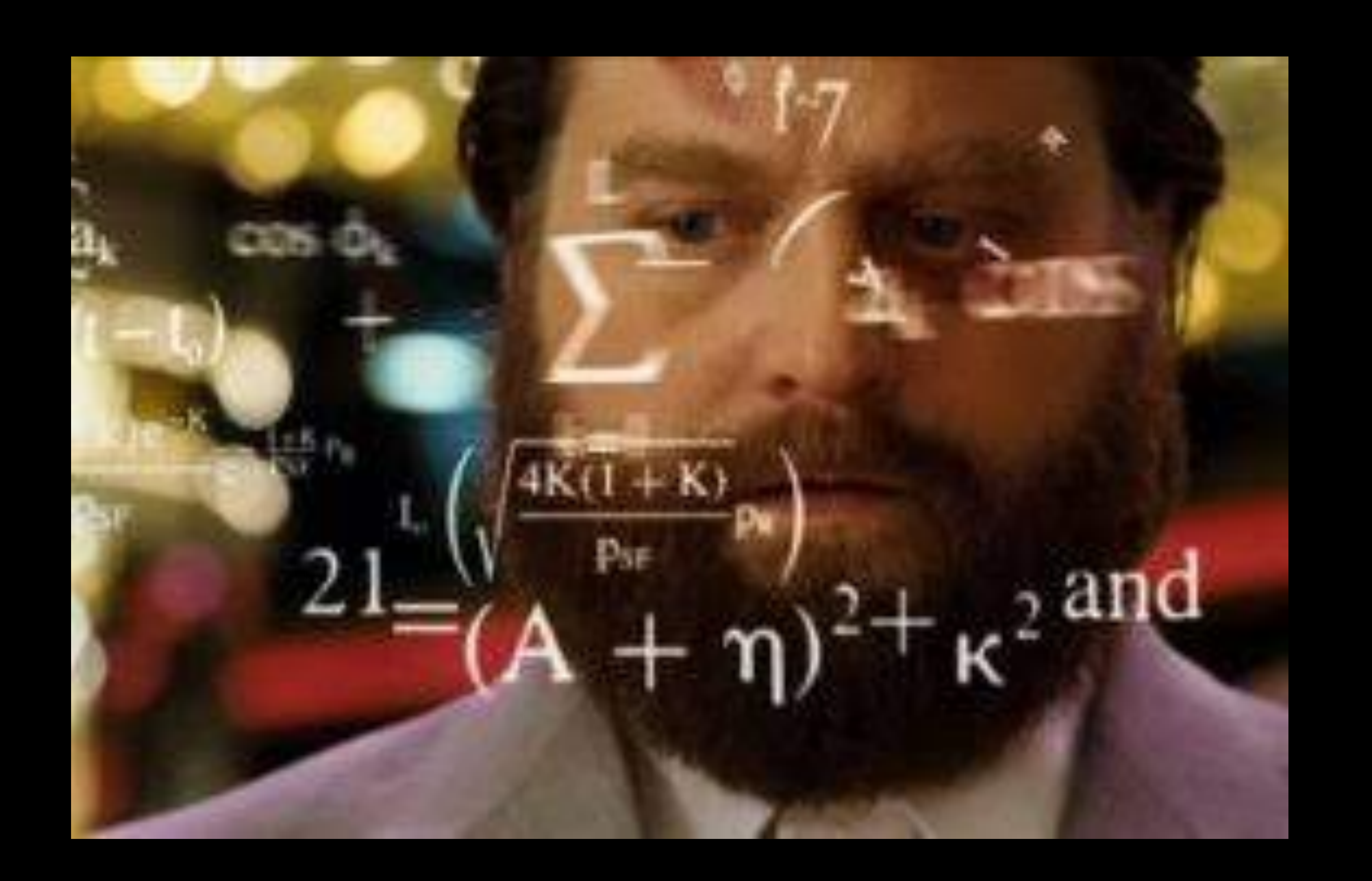

00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


03:28+03:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)

03:28+03:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)

03:28+03:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)

03:28
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


cos
4K(1 + K)
21
(A + η)2+ κ2 and

03:28+00:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)

03:28+00:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)

00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


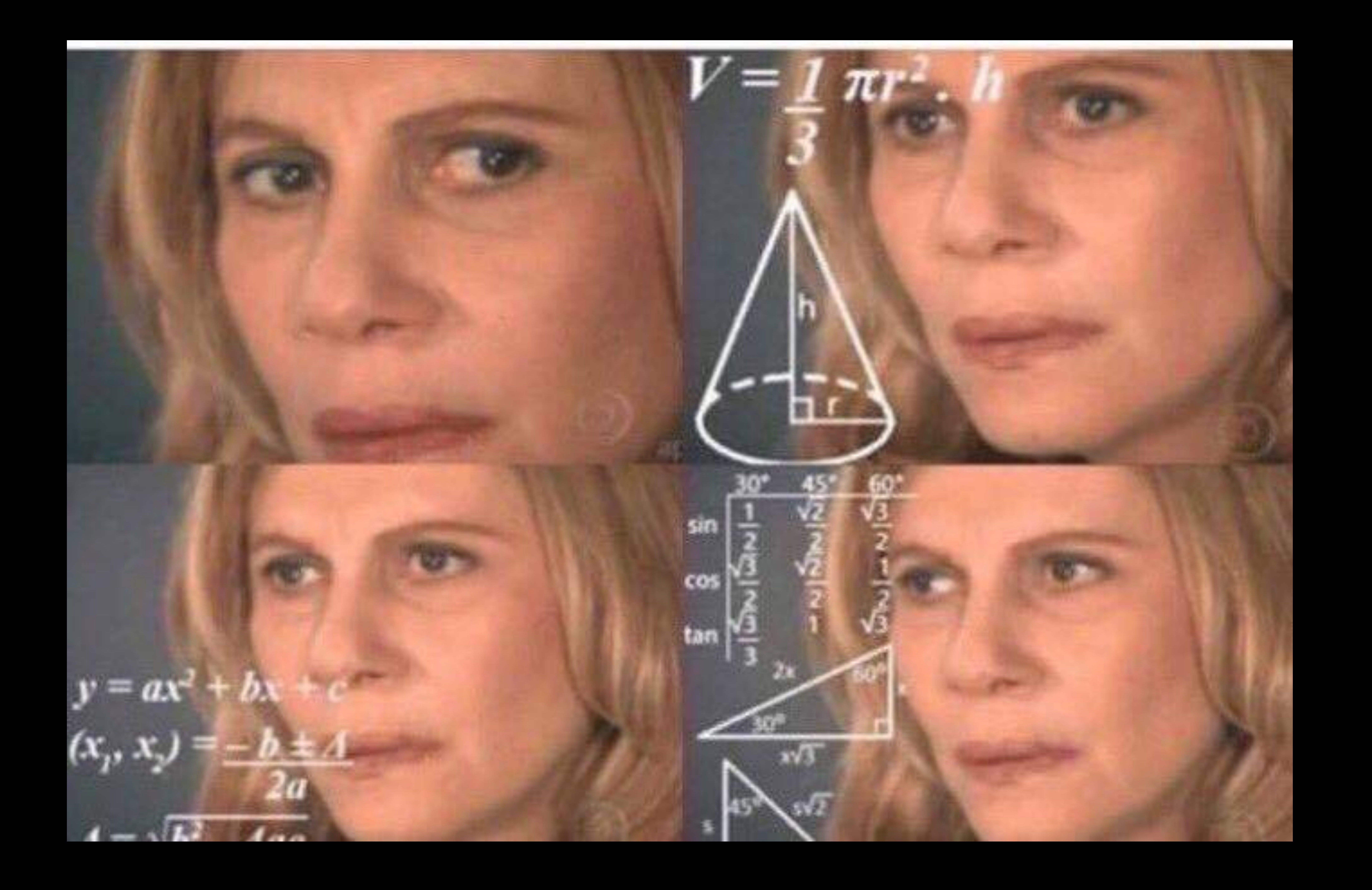
+03:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


03:28+00:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


03:28+00:00
+3 часа
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


06:28+03:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


06:28
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)



V = 1/3 πr². h
h
r
30° 45° 60°
sin 1/2 √2/2 √3/2
cos √3/2 √2/2 1/2
tan √3/3 1 √3
2x
60°
30°
x√3
45°
s√2
s
y = ax² + bx + c
(x₁, x₂) = (−b ± Δ) / 2a

```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```


```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+09:00')
```


```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+09:00')
<· Thu Oct 13 2022 21:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```


???


```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+09:00')
<· Thu Oct 13 2022 21:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```


03:28+09:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


+12:00
03:28+09:00
00:00 (GMT)
+09:00
+06:00
+03:00 (MSK)


00:00 (GMT)
+09:00
-06:00
+03:00 (MSK)


03:28+00:00
-6 часов
00:00 (GMT)
+09:00
-06:00
+03:00 (MSK)

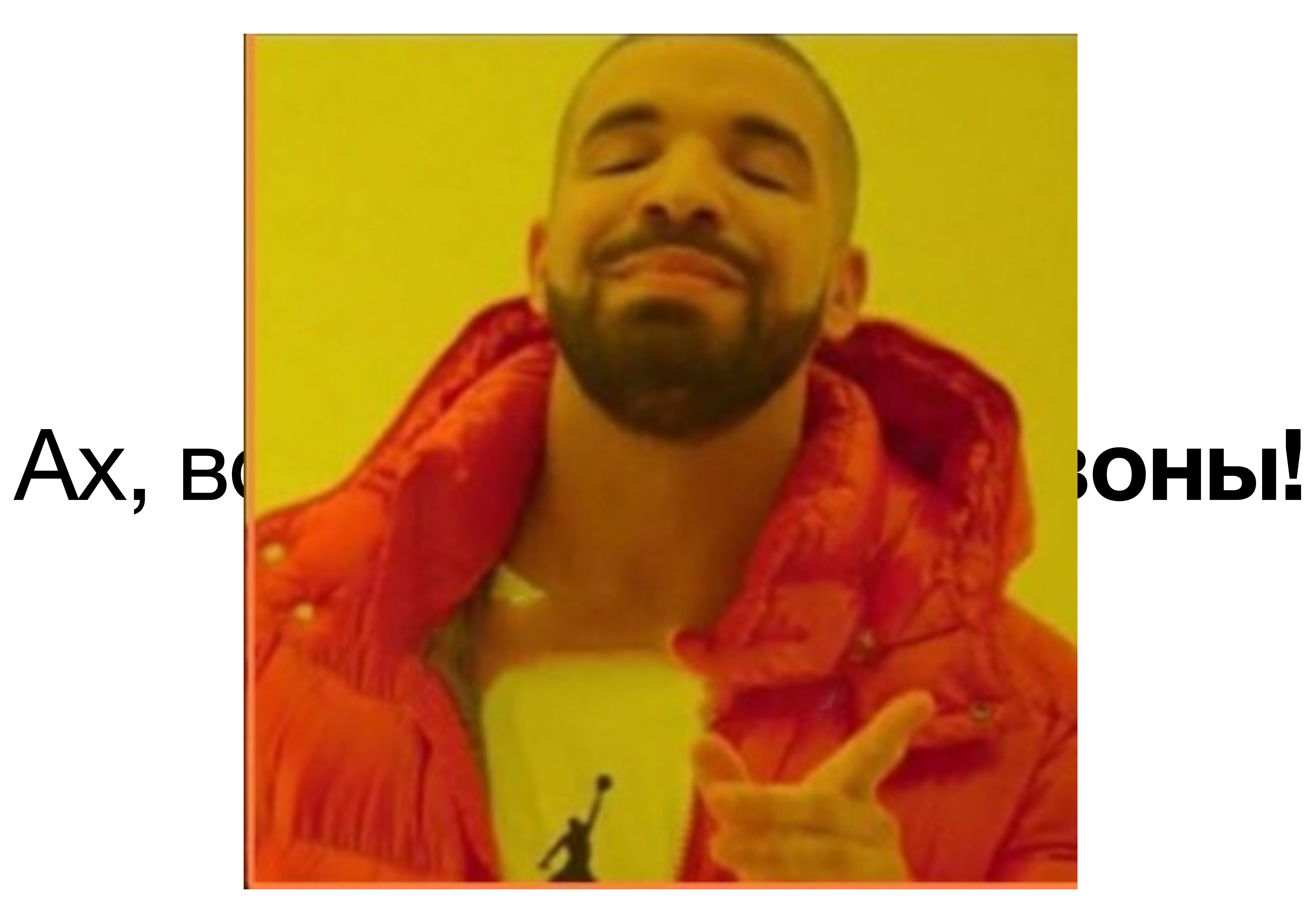

21:28+03:00
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)


21:28
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)



- день в уме
21:28
00:00 (GMT)
+03:00 (MSK)

Ах, вот вы какие, **таймзоны!**


Ах, во
зоны!

А теперь — **проблема**

```
> new Date('2022-10-14T03:28:36+03:00')
<· Fri Oct 14 2022 03:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+00:00')
<· Fri Oct 14 2022 06:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
> new Date('2022-10-14T03:28:36+09:00')
<· Thu Oct 13 2022 21:28:36 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```

```
> new Date().timezo
< undefined
```

getTimezoneOffset

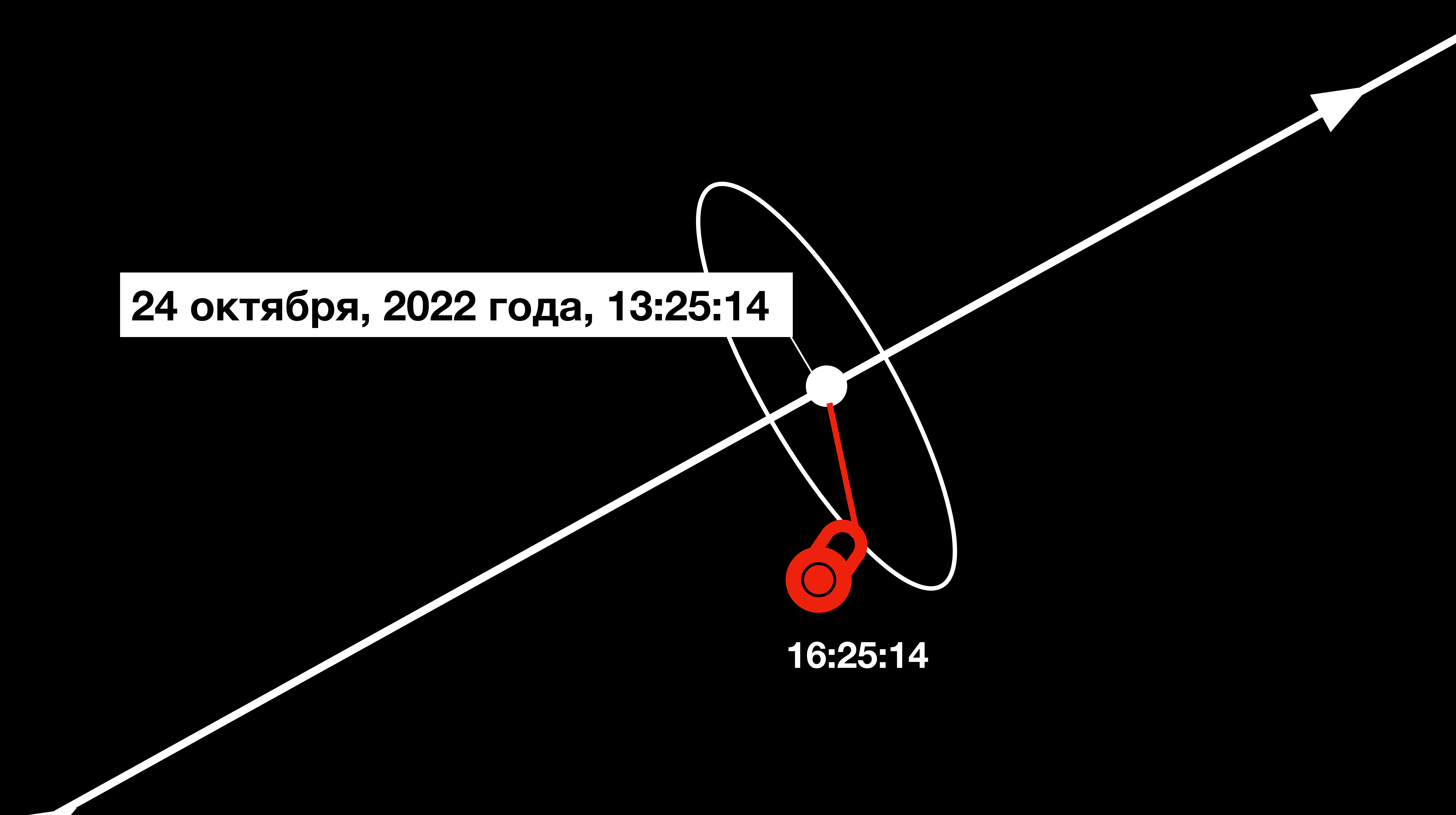
```
> new Date().getTimezoneOffset()
<· -180
>
```

```
> new Date().setTimezoneOffset()
```

```
> new Date().setTimezoneOffset()
✖ ▶Uncaught TypeError: (intermediate                VM655:1
value).setTimezoneOffset is not a function
    at <anonymous>:1:12
```



Смотреть можно, **трогать нельзя**!


24 октября, 2022 года, 13:25:14
16:25:14

Но **кто выбрал таймзону** при запуске js-машины?

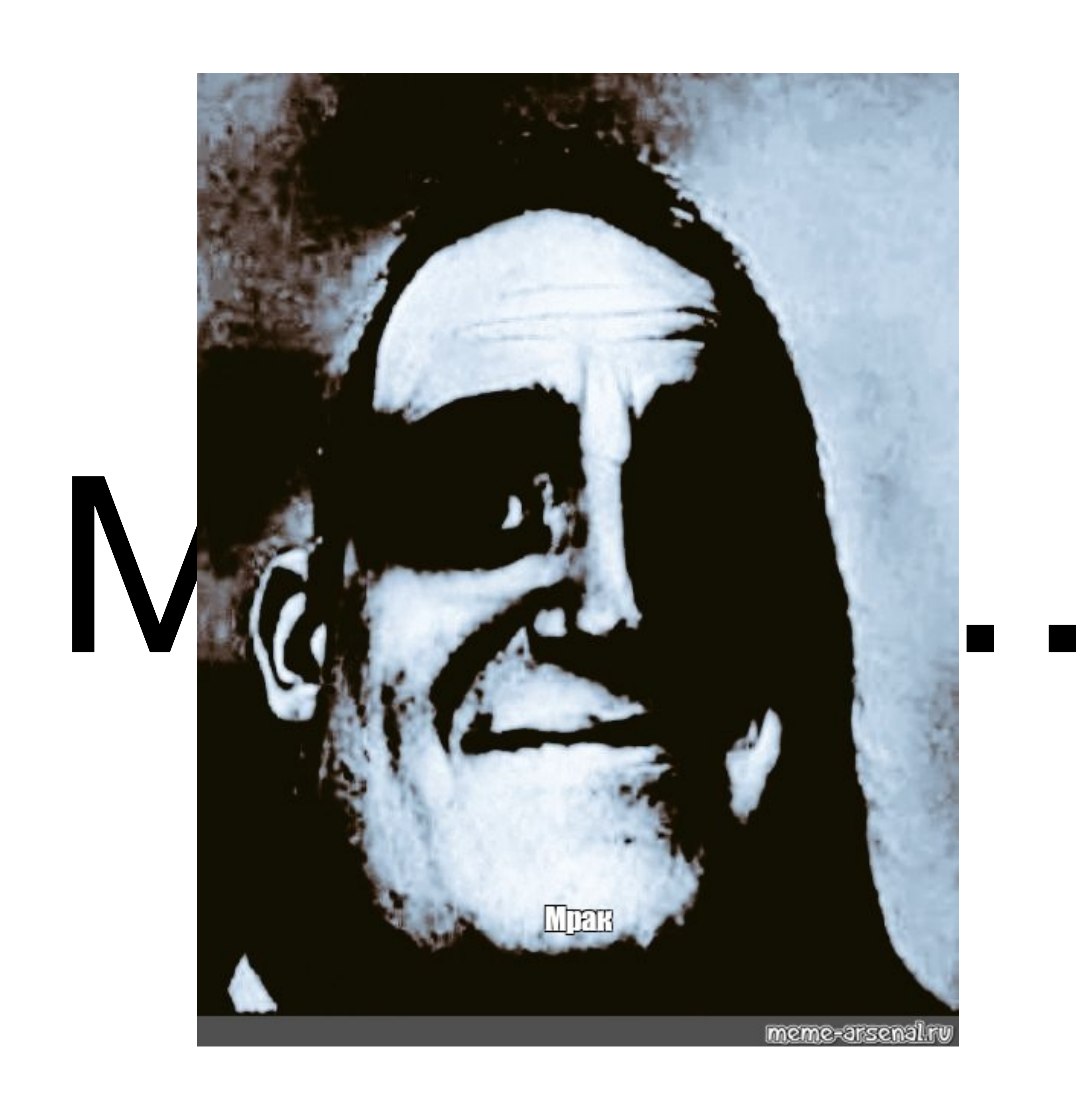
Браузер / нода

А можно **получить в нужной таймзоне**?

Можно

Можно…

М ..



```
> new Date('2022-10-24T13:25:14+03:00')
    .toLocaleString('ru-RU', {
      timeZone: 'Asia/Shanghai',
    })
```

```
> new Date('2022-10-24T13:25:14+03:00')
    .toLocaleString('ru-RU', {
      timeZone: 'Asia/Shanghai',
    })
```

```
> new Date('2022-10-24T13:25:14+03:00')
    .toLocaleString('ru-RU', {
      timeZone: 'Asia/Shanghai',
    })
```

```
> new Date('2022-10-24T13:25:14+03:00')
    .toLocaleString('ru-RU', {
      timeZone: 'Asia/Shanghai',
    })
<· '24.10.2022, 18:25:14'
```

```
> new Date('2022-10-24T13:25:14+03:00')
    .toLocaleString('ru-RU', {
      timeZone: 'Asia/Shanghai',
    })
<· '24.10.2022, 18:25:14'
```

string

Я **не могу работать со**
временем в разных **таймзонах**!

Я не могу

Я не могу

- Сменить таймзону на глобальном уровне

Я не могу

- Сменить таймзону на глобальном уровне
- Работать со временем в чужой таймзоне (например, календари)

Мне неудобно

Мне неудобно

- Создавать дату-время

Мне неудобно

- Создавать дату-время
- Вычитать / добавлять часы, минуты, секунды

Мне неудобно

- Создавать дату-время
- Вычитать / добавлять часы, минуты, секунды
- Работать с периодами

Примитивное и не **удобное апи**

А что мы делаем с **такими апи**?

Берем **вспомогательную библиотеку**

date-fns!

Почему хвалят date-fns?

Почему хвалят date-fns?

- Это **не moment**

Почему хвалят date-fns?

- Это **не moment**
- Вытрясаемая

Почему хвалят date-fns?

- Это **не moment**

- Вытрясаемая

- Функциональная (fp)

Почему хвалят date-fns?

- Это **не moment**
- Вытрясаемая
- Функциональная (fp)
- Новая / модная / правильная

Почему хвалят date-fns?

- Это **не moment**
- Вытрясаемая
- Функциональная (fp)
- Новая / модная / правильная
- Иммутабельная / чистая

Почему хвалят date-fns?

- Это **не moment**
- Вытрясаемая
- Функциональная (fp)
- Новая / модная / правильная
- Иммутабельная / чистая
- Использует нативный **Date**

Использует нативный **Date?**

Иммутабельная?

Умеет в таймзоны?

```
> const date = new Date('2022-10-24T16:24:00+03:00');
  const zonedDate = utcToZonedTime(date, 'Asia/Shanghai');
```

```
> const date = new Date('2022-10-24T16:24:00+03:00');
  const zonedDate = utcToZonedTime(date, 'Asia/Shanghai');

  console.log(date);
  console.log(zonedDate)
```

```
> const date = new Date('2022-10-24T16:24:00+03:00');
  const zonedDate = utcToZonedTime(date, 'Asia/Shanghai');

  console.log(date);
  console.log(zonedDate)

  Mon Oct 24 2022 16:24:00 GMT+0300 (Moscow Standard Time)

  Mon Oct 24 2022 21:24:00 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```

```
> const date = new Date('2022-10-24T16:24:00+03:00');
  const zonedDate = utcToZonedTime(date, 'Asia/Shanghai');

  console.log(date);
  console.log(zonedDate)
```

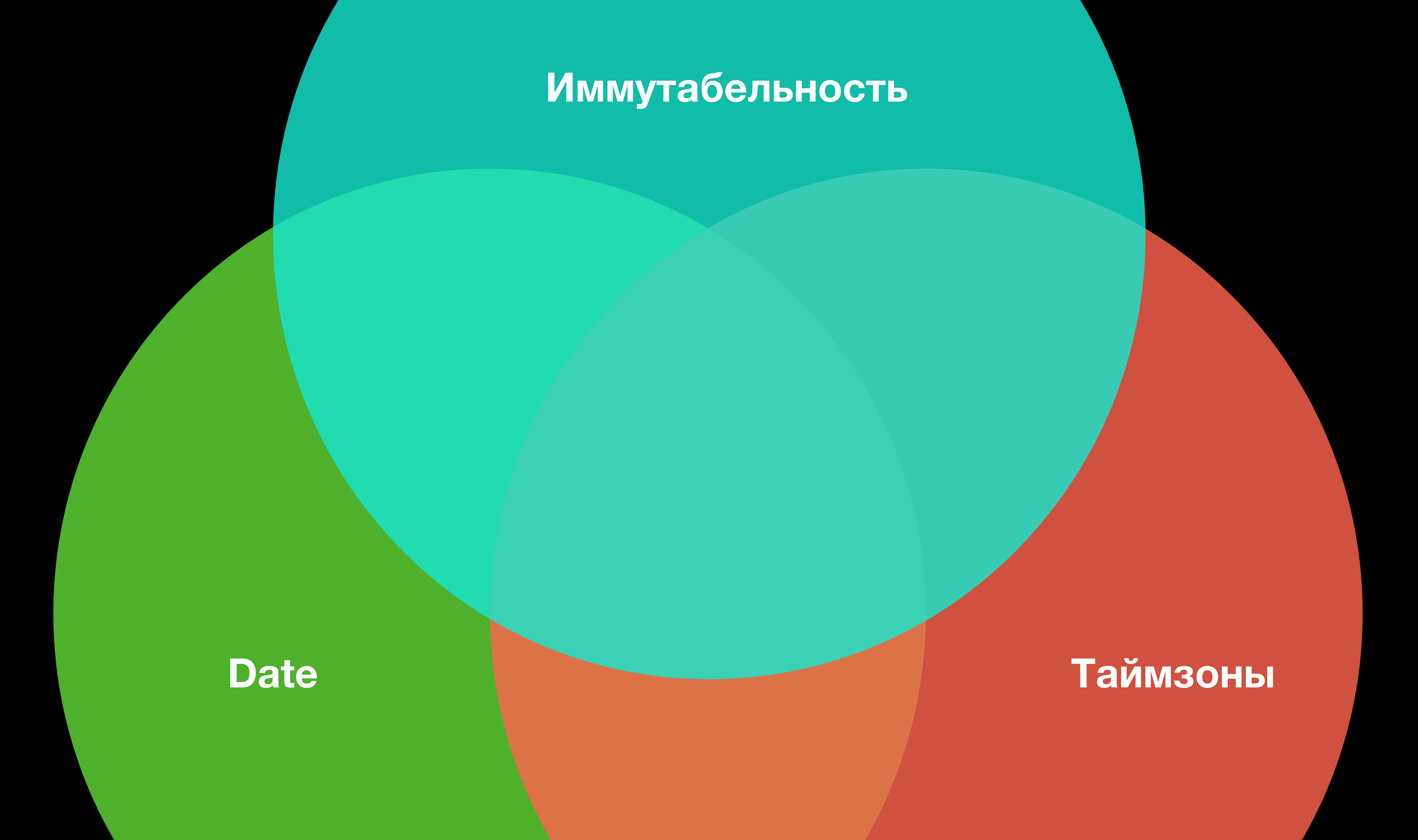
```
Mon Oct 24 2022 16:24:00 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
Mon Oct 24 2022 21:24:00 GMT+0300 (Moscow Standard Time)
```

Иммутабельность?

Им



ть?


Иммутабельность
Date
Таймзоны

Иммутабельность

Date

Таймзоны

Хаос

Иммутабельность

Нет таймзон

Date

Таймзоны

Хаос

Иммутабельность

Нет таймзон

Своя абстракция

Date

Таймзоны

Хаос



Нет таймзон

Своя абстракция

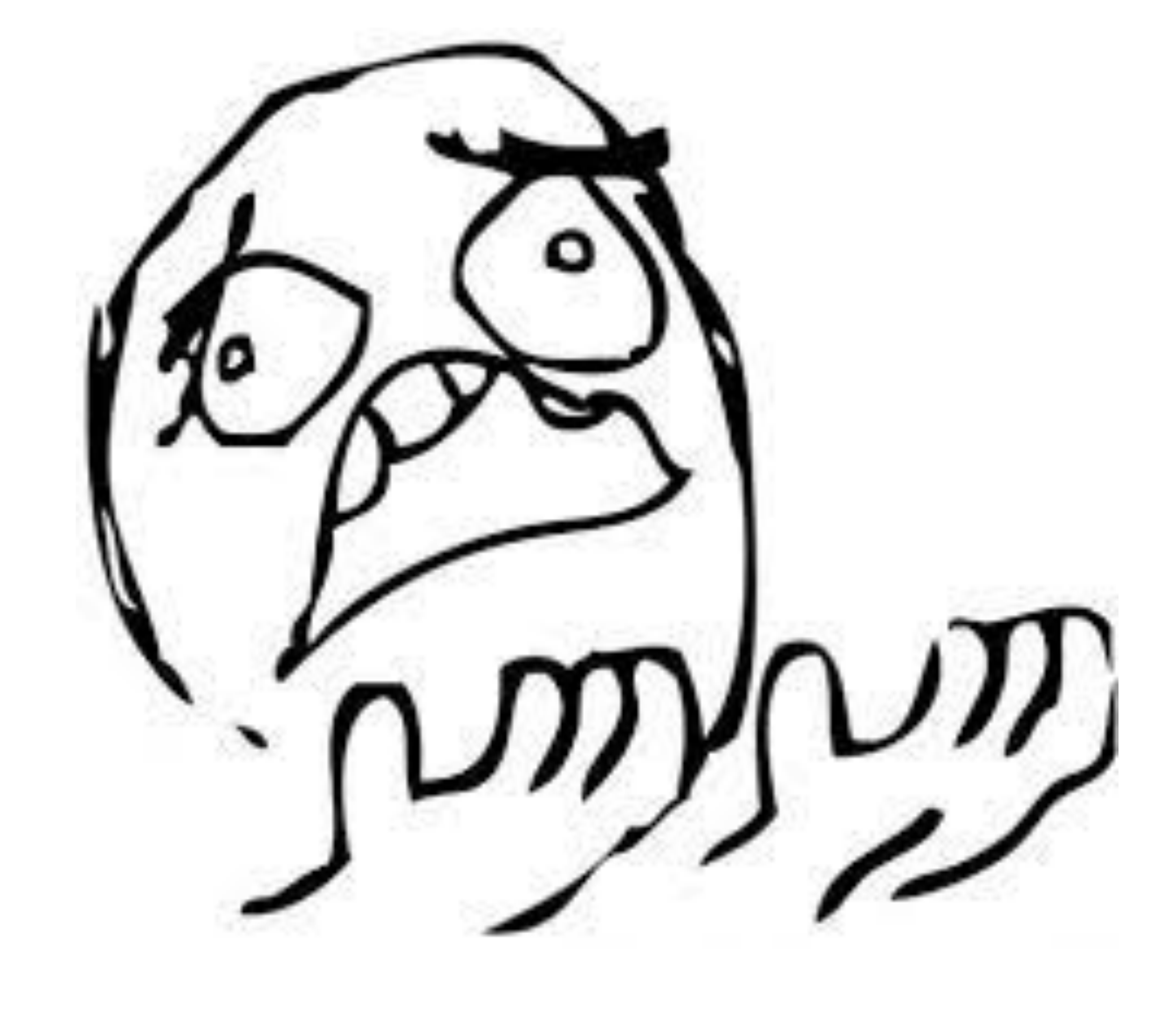
¯_(ツ)_/¯

Date

Таймзоны

Хаос

Так что же с этим делать?





Нет таймзон

Своя абстракция

Пони / единороги

Date

Таймзоны

Хаос

Например, **luxon =)**

```
// Создание
DateTime.fromISO('2022-10-24T16:35:00+03:00');
```

```
// Создание
DateTime.fromISO('2022-10-24T16:35:00+03:00');
DateTime.fromMillis(1666603213);
```

```
// Создание
DateTime.fromISO('2022-10-24T16:35:00+03:00');
DateTime.fromMillis(1666603213);
DateTime.fromJSDate(new Date());
```

```
// Создание
DateTime.fromISO('2022-10-24T16:35:00+03:00');
DateTime.fromMillis(1666603213);
DateTime.fromJSDate(new Date());
DateTime.fromObject({ year: 2022, month: 10, day: 24 });
```

```
// Создание
DateTime.fromISO('2022-10-24T16:35:00+03:00');
DateTime.fromMillis(1666603213);
DateTime.fromJSDate(new Date());
DateTime.fromObject({ year: 2022, month: 10, day: 24 });
// И прочие убогости
DateTime.fromRFC2822('24 Oct 2022 13:35:00 GMT')
DateTime.fromHTTP('Sun Nov  6 08:49:37 1994')
```

```
// Получение
const date = DateTime.now();
```

```
// Получение
const date = DateTime.now();
date.toString(); //=> '2022-10-24T16:35:00.000+03:00'
```

```
// Получение
const date = DateTime.now();
date.toString(); //=> '2022-10-24T16:35:00.000+03:00'
date.year     //=> 2022
date.month    //=> 10
date.day      //=> 24
date.second   //=> 00
date.weekday  //=> 1
```

```js
// Получение
const date = DateTime.now();
date.toString(); //=> '2022-10-24T16:35:00.000+03:00'
date.year     //=> 2022
date.month    //=> 10
date.day      //=> 24
date.second   //=> 00
date.weekday  //=> 1
// Редкие штучки
date.zoneName     //=> 'Europe/Moscow'
date.daysInMonth  //=> 31
```

```
// Математика
date.plus({ hours: 3, minutes: 2 });
```

```
// Математика
date.plus({ hours: 3, minutes: 2 });
date.minus({ days: 7 });
```

```
// Математика
date.plus({ hours: 3, minutes: 2 });
date.minus({ days: 7 });
date.startOf('day');
```

```
// Математика
date.plus({ hours: 3, minutes: 2 });
date.minus({ days: 7 });
date.startOf('day');
date.endOf('hour');
```

```
// Математика
date.plus({ hours: 3, minutes: 2 });
date.minus({ days: 7 });
date.startOf('day');
date.endOf('hour');

// Изменения
date.set({ year: 2019, minute: 0 })
```

```
//  Таймзоны
DateTime.fromObject({}, { zone: 'Asia/Shanghai' })
```

```
//  Таймзоны
DateTime.fromObject({}, { zone: 'Asia/Shanghai' })
DateTime.now().setZone("Asia/Shanghai");
```

```
//  Таймзоны
DateTime.fromObject({}, { zone: 'Asia/Shanghai' })
DateTime.now().setZone("Asia/Shanghai");

// И глобально
Settings.defaultZone = "Asia/Shanghai";
```

```
// Разные календари
DateTime.fromObject({}, { outputCalendar: 'islamic' })
```

```
// Разные календари
DateTime.fromObject({}, { outputCalendar: 'islamic' })
Settings.defaultOutputCalendar = 'islamic';
```

```
// Разные календари
DateTime.fromObject({}, { outputCalendar: 'islamic' })
Settings.defaultOutputCalendar = 'islamic';

type CalendarTypes =
| 'buddhist'    // September 24, 2560 BE
| 'chinese'     // Eighth Month 5, 2017
| 'coptic'      // Tout 14, 1734 ERA1
| 'ethioaa'     // Meskerem 14, 7510 ERA0
| 'ethiopic'    // Meskerem 14, 2010 ERA1
| 'hebrew'      // 4 Tishri 5778
| 'indian'      // Asvina 2, 1939 Saka
| 'islamic'     // Muharram 4, 1439 AH
| 'islamicc'    // Muharram 3, 1439 AH
| 'iso8601'     // September 24, 2017
| 'japanese'    // September 24, 29 Heisei
| 'persian'     // Mehr 2, 1396 AP
| 'roc'         // September 24, 106 Minguo
```

```
// Локализация
DateTime.now().reconfigure({ locale: "fr" }).locale; //=> 'fr'
```

```
// Локализация
DateTime.now().reconfigure({ locale: "fr" }).locale; //=> 'fr'
Settings.defaultLocale = "fr";
```

```
// Локализация
DateTime.now().reconfigure({ locale: "fr" }).locale; //=> 'fr'
Settings.defaultLocale = "fr";
date.toLocaleString({}, { locale: "es" , ...DateTime.DATE_FULL })
//=> '25 septembre 2017'
```

```
// Локализация
DateTime.now().reconfigure({ locale: "fr" }).locale; //=> 'fr'
Settings.defaultLocale = "fr";
date.toLocaleString({}, { locale: "es" , ...DateTime.DATE_FULL })
//=> '25 septembre 2017'
date.setLocale("fr").toFormat("MMMM dd, yyyy GG");
//=>  'septembre 25, 2017 après Jésus-Christ'
```

```
// Локализация
DateTime.now().reconfigure({ locale: "fr" }).locale; //=> 'fr'
Settings.defaultLocale = "fr";
date.toLocaleString({}, { locale: "es" , ...DateTime.DATE_FULL })
//=> '25 septembre 2017'
date.setLocale("fr").toFormat("MMMM dd, yyyy GG");
//=>  'septembre 25, 2017 après Jésus-Christ'

// Автоопределение локализации для парсинг
DateTime.local({ locale: "fr-co" }).resolvedLocaleOptions();
```

Почему luxon?

Почему luxon?

- Вытрясаемая

Почему luxon?

- Вытрясаемая
- Иммутабельная

Почему luxon?

- Вытрясаемая

- Иммутабельная

- Однозначное и лаконичное API

Почему luxon?

- Вытрясаемая

- Иммутабельная

- Однозначное и лаконичное API

- **21кб** минифицированная + gzip (date-fns 26кб)

Почему luxon?

- Вытрясаемая
- Иммутабельная
- Однозначное и лаконичное API
- **21кб** минифицированная + gzip (date-fns 26кб)
- Нативные таймзоны

Почему luxon?

- Вытрясаемая

- Иммутабельная

- Однозначное и лаконичное API

- **21кб** минифицированная + gzip (date-fns 26кб)

- Нативные таймзоны

- Нативная интернационализация

Жаль, что это не рассказали мне **несколько лет назад**



